

**ISPITNA PITANJA ZA USMENI DIO ISPITA**  
**STUDIJSKI PROGRAM MEDICINA**

**I ENZIMOLOGIJA**

1. Opšte osobine enzima i struktura molekula enzima
2. Izoenzimi. Ribozimi
3. Struktura aktivnog mjesta enzima. Familije enzima
4. Nomenklatura i klasifikacija enzima
5. Mehanizmi enzimske katalize
6. Kinetika enzimske katalize
7. Inhibicija enzima. Biološki značaj reverzibilne i ireverzibilne inhibicije enzima
8. Metali i oligoelementi kao kofaktori enzima
9. Multienzimski kompleksi i njihova uloga u kontroli metaboličkih puteva
10. Subćelijska organizacija enzima i biološki značaj
11. Posttranslacioni kovalentni mehanizmi regulacije aktivnosti enzima
12. Posttranslacioni nekovalentni mehanizmi regulacije aktivnosti enzima
13. Regulacija količine enzima u ćeliji
14. Alosterni enzimi. Kooperativno vezivanje supstrata. Regulacija aktivnosti alosternih enzima
15. Kofaktori enzima – prostetske grupe i kosupstrati
16. Funkcionalni i nefunkcionalni enzimi krvne plazme
17. Enzimi značajni u kliničkoj dijagnostici
18. Klinički značaj određivanja aktivnosti transaminaza
19. Klinički značaj određivanja aktivnosti  $\gamma$ -glutamil transferaze i alkalne fosfataze
20. Klinički značaj određivanja aktivnosti kreatin kinaze. Tkivna distribucija keratin-kinaze
21. Klinički značaj određivanja aktivnosti laktat dehidrogenaze
22. Klinički značaj određivanja aktivnosti lipaze i amilaze
23. Biohemijske karakteristike i biohemijski značaj hidrosolubilnih vitamina
24. Biohemijske karakteristike i biohemijski značaj liposolubilnih vitamina
25. Vitamini kao antioksidanti
26. Vitamini B kompleksa kao kofaktori u enzimskim reakcijama: niacin, riboflavin, tiamin i B<sub>6</sub>
27. Vitamini B kompleksa kao kofaktori u enzimskim reakcijama: B<sub>12</sub>, folna kiselina, pantotenska kiselina i biotin
28. Vitamini B kompleksa kao kofaktori u enzimskim reakcijama: pantotenska kiselina i biotin
29. Biotin, tetrahidrofolna kiselina, vitamin B<sub>12</sub> i adenzil metionin kao koenzimi u prenošenju C<sub>1</sub> ostataka

## II METABOLIZAM

1. Metabolički putevi: priroda, podjela, način regulacije, značaj za regulaciju ćelijskog metabolizma
2. Izmjena energije u ćeliji: slobodna energija, endergonične i egzergonične reakcije, visokoenergetske veze
3. Oksidacije i redukcije u ćeliji: priroda, dinamika oslobađanja energije
4. Enzimi koji učestvuju u unutarćelijskim oksidacijama i redukcijama: dehidrogenaze, oksidaze, oksigenaze; sistem citohroma P450
5. Slobodni radikali: nastanak u fiziološkim uslovima, mehanizmi detoksikacije
6. Enzimi digestije ugljenih hidrata i mehanizmi transporta monosaharida kroz biološke membrane
7. Značaj ugljenih hidrata u metabolizmu
8. Glikoliza. Reakcije, kosupstrati i enzimi
9. Stvaranje visoko energetske fosfata u glikolizi. Energetski efekat glikolize u aerobnim i anaerobnim uslovima
10. Mehanizmi održavanja glikemije u fiziološkim uslovima
11. Glukoneogeneza. Supstrati za glukoneogenezu i regulacija procesa glukoneogeneze
12. Sintaza glikogena i regulacija sinteze glikogena
13. Katabolizam glikogena i regulacija katabolizma glikogena
14. Alternativni putevi metabolizma ugljenih hidrata; ciklus glukuronske kiseline
15. Heksozomonofosfatni put. Značaj
16. Metabolizam fruktoze, galaktoze i laktoze
17. Ugljeni hidrati kao strukturni elementi (proteoglikani, glikozaminoglikani, aminošećeri, glikoproteini)
18. Metaboličke sudbine piruvata; oksidacija piruvata u acetyl-CoA
19. Ciklus trikarboksilnih kiselina. Reakcije i enzimi. Značaj
20. Prenosjenje redukcionih ekvivalenata iz citoplazme u mitohondrije. Sistemi povratnog transporta ("čunasti mehanizmi")
21. Mitohondrijski sistem za transport elektrona (respiratorni lanac). Mjesta stvaranja ATP-a u respiratornom lancu
22. Digestija, resorpcija i reesterifikacija lipida
23. Transport lipida: hilomikroni i transport masnih kiselina
24. Sintaza zasićenih masnih kiselina. Izvori acetyl-CoA za sintezu masnih kiselina
25. Sintaza masnih kiselina: struktura i funkcija. Sintaza masnih kiselina: reakcije i regulacija
26. Elongacija i desaturacija masnih kiselina
27. Sintaza i deponovanje triacilglicerola
28. Lipoliza triacilglicerola i kontrola lipolize u adipocitima
29. Oksidacija masnih kiselina sa parnim i neparnim brojem C atoma
30. Oksidacija nezasićenih masnih kiselina
31. Metaboličke sudbine acetyl-CoA

32. Metabolizam ketonskih tijela. Značaj određivanja ketonskih tijela u gladovanju i dijabetesu
33. Fosfogliceroli: struktura i metabolizam
34. Sfingolipidi: struktura i metabolizam. Sfingomijelin: struktura i metabolizam. Struktura i metabolizam glikosfingolipida
35. Metaboliti arahidonske kiseline: prostaglandini, tromboksani i leukotrijeni
36. Lipoproteini krvne plazme: metabolizam i klinički značaj hilomikrona i VLDL
37. Lipoproteini krvne plazme: metabolizam i klinički značaj LDL i HDL
38. Metabolizam i klinički značaj holesterola
39. Holesterol kao prekursor žučnih kiselina
40. Slobodne amino kiseline ("pool") u organizmu i njihov promet. Metabolički procesi u kojima se koriste slobodne amino kiseline
41. Digestija proteina i enzimi digestije. Resorpcija amino kiselina i transportni sistemi
42. Unutarćelijska proteoliza; tkivne proteaze
43. Katabolizam amino kiselina: transaminacija i oksidativna deaminacija
44. Metabolička sudbina azota amino kiselina. Ciklus sinteze uree: reakcije, enzimi sinteze i njihova unutarćelijska lokalizacija, regulacija
45. Metabolizam aminokiselina
53. Amino kiseline kao prekursori biološki važnih jedinjenja (glutaciona, kreatina, karnozina i anserina, neurotransmitera)
54. Biosinteza porfirina. Regulacija sinteze hema
55. Razgradnja porfirina i katabolizam hema. Metabolizam žučnih pigmenata
56. Metabolizam gvožđa

### **III DNK, RNK, PROTEINI**

1. Sinteza de novo purinskih nukleotida. Regulacija sinteze
2. Sinteza de novo pirimidinskih nukleotida. Regulacija sinteze
3. Katabolizam purinskih baza
4. Katabolizam pirimidinskih baza
5. DNK: sastav, struktura i organizacija u hromatinu
6. RNK: sastav, struktura i vrste
7. Replikacija DNK
8. Transkripcija DNK u RNK
9. Posttranskripciona obrada RNK
10. Regulacija transkripcije DNK u RNK
11. Elementi koji čine biohemijску mašineriju za sintezu proteina: ribozomi, RNK
12. Aktivacija aminokiselina i sklapanje funkcionalnog ribozoma
13. Elongacija polipeptidnog lanca i okončanje sinteze proteina
14. Posttranslaciona obrada proteina u endoplazmatskom retikulumu i u Goldžijevom aparatu
15. Regulacija genske ekspresije i sinteze proteina
16. Unutarćelijska razgradnja proteina: lizozomi i ubikvitinski sistem

17. Struktura proteina – nivoi organizacije molekula
18. Proteini koji transportuju kiseonik – hemoglobin i mioglobin

#### **IV SIGNALNI SISTEMI**

1. Biološke membrane: sastav i organizacija
2. Receptori povezani sa G-proteinima: sistem adenilat ciklaze
3. Signalni put fosfolipaze C i inozitol trifosfata/diacil glicerola
4. Uloga fosforilacije/defosforilacije proteina u unutarćelijskoj signalizaciji: protein kinaze i protein fosfataze
5. Receptori sa tirozin kinaznom/enzimskom aktivnošću
6. Hormoni: definicija, podjela prema mjestu djelovanja, podjela prema hemijskom sastavu
7. Hijerarhijska organizacija endokrinog sistema: osa hipotalamus – hipofiza – ciljna endokrina žlijezda
8. Endokrina regulacija na nivou hipotalamusa i hipofize: faktori oslobađanja
9. Hormoni tireoidne žlijezde: hemijska priroda, sinteza, aktivne forme, način transporta u krvotoku, mehanizam djelovanja, razgradnja
10. Hormoni koji regulišu metabolizam kalcijuma: hemijska priroda, sinteza, aktivne forme, mehanizam djelovanja, razgradnja
11. Hormoni kore nadbubrežne žlijezde: hemijska priroda, sinteza, aktivne forme, način transporta u krvotoku, mehanizam djelovanja, razgradnja
12. Hormoni srži nadbubrežne žlijezde: hemijska priroda, sinteza, mehanizam djelovanja, razgradnja
13. Muški polni hormoni: hemijska priroda, sinteza, aktivne forme, način transporta u krvotoku, mehanizam djelovanja, razgradnja
14. Ženski polni hormoni: hemijska priroda, sinteza, način transporta u krvotoku, mehanizam djelovanja, razgradnja
15. Hormoni pankreasa: hemijska priroda, sinteza, aktivne forme, način transporta u krvotoku, mehanizam djelovanja, razgradnja
16. Hormoni gastrointestinalnog trakta: hemijska priroda, mehanizam djelovanja
17. Hemijski prenos signala u nervnom sistemu. Najznačajniji neurotransmiteri (GABA, glutamate, glicin, acetyl-holin)
18. Azotni oksid. Sistem guanilat ciklaze
19. Ćelijski ciklus. Uloga kompleksa ciklin-ciklin zavisne kinaze u kontroli ćelijskog ciklusa
20. Metabolički i nemetabolički efekti glukokortikoida
21. Metabolički i nemetabolički efekti kateholamina
22. Aldosteron: sinteza, transport, mehanizam dejstva, efekti, razgradnja
23. Regulacija metabolizma na nivou organizma: uloga jetre
24. Regulacija metabolizma glukoze na nivou organizma: uloga jetre i mišića
25. Metabolizam na nivou organizma odmah poslije obroka, između obroka i u gladovanju
26. Biohemijska organizacija ćelijskog jedra
27. Biohemijska organizacija mitohondrija
28. Proteini krvne plazme

29. Biohemijske karakteristike krvnih ćelija
30. Metabolizam etanola
31. Molekulska osnova procesa detoksikacije u jetri
32. Biohemijski pokazatelji funkcije bubrega: urea i kreatinin
33. Kliničko biohemijski pokazatelji diabetes melitusa
34. Kliničko biohemijski pokazatelji akutnog infarkta miokarda
35. Fizičko hemijske i biohemijske karakteristike urina. Klinički značaj
36. Endokrina funkcija bubrega: renin-angiotenzin-aldosteron sistem, eritropoetin, prostaglandini, vitamin D

U Podgorici,  
28. novembar 2023. godine

Prof. dr Snežana Pantović